

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.08.1996 Bulletin 1996/33

(51) Int Cl.⁶: G01N 1/00, G01N 35/04

(21) Numéro de dépôt: 96400234.9

(22) Date de dépôt: 02.02.1996

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorité: 07.02.1995 FR 9501397

(71) Demandeur: ABX
F-34184 Montpellier Cedex 4 (FR)

(72) Inventeurs:
• Champseix, Henri
F-34980 Montferrier sur Lez (FR)

• Champseix, Serge
F-34820 Teyran (FR)
• Le Comte, Roger
F-34280 Carnon (FR)
• Lefevre, Didier
F-34980 Saint Clement de Rivière (FR)

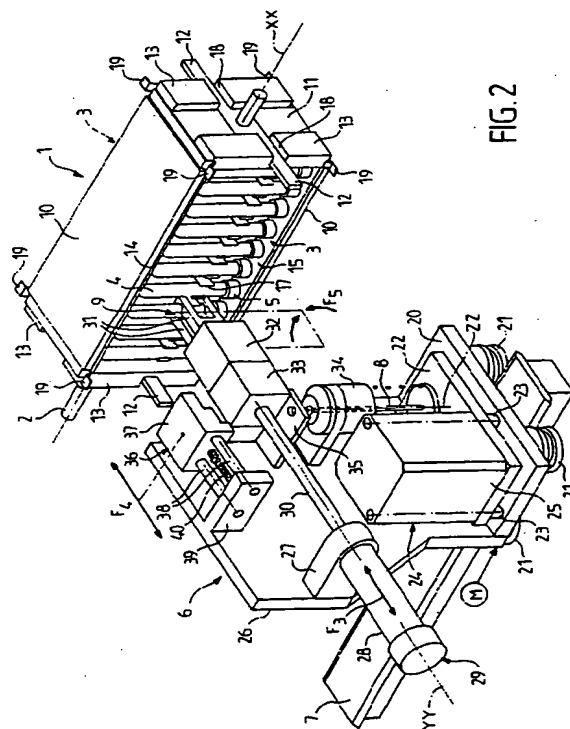
(74) Mandataire: Bezault, Jean et al
Cabinet Netter
40, rue Vignon
75009 Paris (FR)

(54) **Dispositif d'agitation et de prélèvement d'échantillons de produits sanguins dans des tubes regroupés dans des cassettes**

(57) L'invention concerne un dispositif d'agitation et de prélèvement d'échantillons de produits sanguins dans des tubes obturés par des bouchons et regroupés dans des cassettes.

Des moyens de préhension (9) sont propres à saisir et extraire au moins un tube choisi (4) dans une cassette choisie (3) maintenue sur un support (1) et venant d'être agitée par ce support, à amener ensuite le ou chaque tube choisi sans l'agiter jusqu'à une station de prélèvement (6) pour prélever un échantillon et à replacer ensuite le ou chaque tube choisi dans la cassette, des moyens d'entraînement (M, 29) assurant le déplacement des moyens de préhension.

Application aux analyseurs hématologiques.



support de cassette propre à maintenir et à agiter au moins une cassette chargée d'au moins un tube ainsi qu'au moins une station de prélèvement propre à percer le bouchon du tube pour prélever l'échantillon.

Selon l'invention, le dispositif comprend des moyens de préhension propres à saisir et extraire au moins un tube choisi situé dans un emplacement choisi d'une cassette choisie maintenue sur le support; à amener le ou chaque tube choisi, sans l'agiter, jusqu'à la station de prélèvement pour prélever un échantillon et à replacer le ou chaque tube choisi à son emplacement dans la cassette; ainsi que des moyens d'entraînement propres à déplacer les moyens de préhension.

Ainsi, le ou chaque tube choisi est extrait de la cassette pour être conduit à la station de prélèvement et être ensuite replacé dans la cassette. Pendant l'opération de prélèvement, le support de cassette peut continuer à agiter les autres tubes qu'il supporte.

Le perçage du bouchon du tube s'effectue à chaque fois sur un tube extrait de la cassette qui reste maintenue par le support de cassette, si bien qu'il n'est plus nécessaire de prévoir des moyens mécaniques de puissance élevée pour maintenir le support en position immobilisée, comme cela était nécessaire auparavant.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens d'entraînement sont propres à déplacer les moyens de préhension dans les quatre positions successives suivantes :

- position de repos dans laquelle les moyens de préhension sont éloignés du support de cassette;
- position de prise dans laquelle les moyens de préhension sont proches du ou de chaque tube choisi et sont propres à être actionnés pour saisir le ou chaque tube choisi;
- position de prélèvement dans laquelle les moyens de préhension sont proches de la station de prélèvement pour permettre le prélèvement du ou de chaque tube choisi; et
- position de dépôt dans laquelle les moyens de préhension sont proches du support de cassette et propres à être actionnés pour libérer le ou chaque tube choisi et le replacer dans son emplacement dans la cassette.

Avantageusement, les moyens de préhension comprennent au moins une pince ayant au moins deux mâchoires propres à être rapprochées ou éloignées l'une de l'autre par l'intermédiaire d'un actionneur, par exemple un vérin pneumatique à double effet.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, les moyens de préhension sont propres à s'approcher du ou de chaque tube choisi pour le saisir dans la cassette et à s'éloigner du ou de chaque tube choisi après dépôt dans la cassette, par des déplacements

suivant une direction générale transversale à l'axe du tube. Les moyens de préhension agissent ainsi latéralement par rapport à l'axe du tube.

On prévoit alors avantageusement que les tubes sont maintenus individuellement dans les cassettes par des clips élastiques en U autorisant l'extraction des tubes ou leur remise en place par un déplacement parallèlement à eux-mêmes.

En variante, les déplacements des moyens de préhension pour s'approcher ou s'éloigner du ou de chaque tube choisi peuvent s'effectuer dans l'axe du tube.

De façon avantageuse, les moyens d'entraînement réalisent le déplacement du tube choisi par au moins une translation, en sorte que le tube conserve sensiblement la même orientation spatiale pendant tout son déplacement. Ce déplacement est de préférence réalisé de telle sorte que le bouchon du tube soit tourné vers le bas. Toutefois, en variante, ce déplacement peut être réalisé de telle sorte que le bouchon du tube soit tourné vers le haut.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, le support de cassette est dans un emplacement fixe d'un analyseur hématologique, tandis que la station de prélèvement est déplaçable dans cet analyseur hématologique, les moyens d'entraînement comprenant des premiers moyens pour déplacer la station de prélèvement en translation suivant une direction généralement parallèle à la direction d'alignement des tubes dans la cassette choisie et l'amener en regard du tube choisi, ainsi que des seconds moyens pour déplacer les moyens de préhension suivant une direction transversale à la direction de déplacement de la station de prélèvement.

En variante, la station de prélèvement est dans un emplacement fixe d'un analyseur hématologique, tandis que le support de cassette est déplaçable dans cet analyseur hématologique, les moyens d'entraînement comprenant des premiers moyens pour déplacer le support de cassette suivant une direction généralement parallèle à la direction d'alignement des tubes dans la cassette ainsi que des seconds moyens pour déplacer les moyens de préhension suivant une direction transversale à la direction de déplacement du support de cassette.

Dans une autre variante, le support de cassette et la station de prélèvement sont tous deux dans des emplacements fixes d'un analyseur hématologique, les moyens d'entraînement étant propres à déplacer les moyens de préhension suivant des mouvements croisés ou orthogonaux.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, le support de cassette est monté rotatif autour d'un axe et comporte des logements propres à recevoir deux cassettes disposées de part et d'autre de l'axe, en sorte que les tubes d'une cassette sont orientés tête bêche par rapport aux tubes de l'autre cassette.

Selon une autre caractéristique de l'invention, des moyens sont prévus pour immobiliser le support de cas-

tion automatique des cassettes sur le support sont également décrits dans la publication WO 93/25 885 déjà citée.

Le support 1 peut être entraîné en rotation autour de son axe XX par un moteur approprié (non représenté) pour lui communiquer un mouvement de rotation complet ou bien des mouvements de rotation alternés, et cela de manière contrôlée, pour agiter les tubes.

La station de prélèvement 6 comprend un socle 20 déplaçable en translation le long de la glissière 7 par l'intermédiaire de galets 21, dans un sens ou dans l'autre, comme montré par la double flèche F1. Le déplacement du socle 20 peut être effectué par tout actionneur approprié, par exemple par un moteur électrique M (non représenté) entraînant en rotation une tige filetée (non représentée) associée à un écrou (non représenté) solidaire du socle 20. L'actionneur est conçu pour déplacer le socle de façon incrémentée pour amener, de façon contrôlée, la pince de préhension 9 au droit d'un tube 4 choisi contenu dans la cassette 3.

L'aiguille de prélèvement 8 est montée sur une platine 22 propre à coulisser verticalement sur des colonnes de guidage 23, qui s'étendent perpendiculairement au socle 20, sous l'action d'un vérin pneumatique 24 à double effet. Ce vérin 24 comprend un corps 25 monté sur la platine 22 et une tige (non représentée) prenant appui sur le socle 20. Lorsque la tige du vérin est déployée, la platine 22 s'écarte du socle 20 et l'aiguille 8 se déplace verticalement vers le haut. Inversement, lorsque la tige du vérin est rétractée, la platine 22 se rapproche du socle 20 et l'aiguille 8 se déplace verticalement vers le bas. Le déplacement est représenté par la double flèche F2 sur la figure 3.

La station de prélèvement 6 comprend en outre une plaque verticale 26 rattachée perpendiculairement au socle 20 et formant support pour différents organes de la station de prélèvement. Sur la plaque 26 est fixée une bride 27 supportant, par son corps 28, un vérin pneumatique à double effet 29 dont la tige 30 porte, à son extrémité libre, la pince de préhension 9. Le vérin 29 permet ainsi de déplacer la pince de préhension dans la direction de l'axe YY dans un sens ou dans l'autre pour déplacer la pince, soit en direction de la cassette 3, soit en direction de la station de prélèvement (double flèche F3 sur la figure 2).

La pince 9 comprend deux mâchoires 31 propres à être rapprochées ou éloignées l'une de l'autre par pivotement autour d'un axe parallèle à la direction des tubes 4. Ces mâchoires 31 sont montées sur un support 32 porté par la tige 30 du vérin et peuvent être rapprochées ou éloignées l'une de l'autre par un actionneur 33 qui, dans l'exemple, est un vérin pneumatique à double effet.

La plaque 26 de la station 6 porte en outre un organe de rinçage 34 servant au nettoyage de l'aiguille de prélèvement 8 après chaque opération de prélèvement.

Par ailleurs, la plaque 26 supporte une première butée fixe 35 propre à former appui pour le bouchon 5 du tube, lorsque ce dernier est maintenu en position de pré-

lèvement dans l'axe de l'aiguille 8 par la pince de préhension 9. La plaque 26 supporte en outre une seconde butée 36 qui est réglable et propre à former appui pour le fond du tube lorsque ce dernier est maintenu dans la position de prélèvement. Cette seconde butée 36 est réglable pour s'adapter automatiquement à la longueur du tube, cette dernière pouvant prendre des valeurs déterminées à l'avance. La seconde butée 36 comprend un bloc en gradins 37 dont la structure sera définie plus loin. Ce bloc 37 est monté coulissant sur deux tiges de guidage 38 qui s'étendent parallèlement à l'axe YY et donc orthogonalement à l'axe XX, ces deux tiges étant supportées par une bride 39 rattachée à la plaque 26. Un ressort élastique de rappel 40 est interposé entre le bloc 37 et la bride 39 de manière à solliciter le bloc 37 en direction du support de cassette. Le bloc 37 est ainsi déplaçable en translation orthogonalement à l'axe XX et dans les deux sens, comme montré par la double flèche F4 sur la figure 2.

Le fonctionnement du dispositif sera maintenant expliqué en référence aux figures 1 à 3. Dans la position de repos de la figure 1, la pince de préhension 9 est rapprochée de la station de prélèvement 6 et ses mâchoires sont ouvertes. La station de prélèvement 6 est ensuite déplacée en translation le long de la glissière 7 par le moteur M (flèche F1), en sorte que l'axe YY de déplacement de la pince se situe au droit du tube 4 de la cassette 3 qui est choisi pour être prélevé. Auparavant, le support de cassette 1 a été entraîné en rotation autour de son axe pour agiter l'ensemble des tubes contenus dans la ou les cassettes.

Après positionnement de la station de prélèvement par rapport à la glissière 7, la tige 30 du vérin 29 est développée pour positionner les mâchoires 31, encore ouvertes, de la pince de préhension 9 autour du tube choisi, le support 1 étant immobilisé. Dans l'exemple, le tube choisi est le troisième tube en partant de la gauche de la série, comme montré à la figure 2. Les deux mâchoires 31 de la pince sont alors rapprochées l'une de l'autre par le vérin 33, comme montré par les flèches F5 à la figure 2. Ainsi, le mouvement d'approche de la pince 9 s'effectue par un déplacement selon une direction générale transversale à l'axe du tube, la préhension du tube s'effectuant par le côté. Pendant tous les déplacements précités, le tube conserve sensiblement la même orientation spatiale avec son bouchon tourné vers le bas.

Les mâchoires 31 de la pince sont réalisées avantageusement dans un matériau souple pour enserrer, sans la briser, la paroi du tube qui est habituellement réalisée en verre.

Ensuite, la tige 30 du vérin 29 est rétractée (flèche F3), ce qui permet d'amener le tube 3 dans la position de prélèvement représentée à la figure 3. Dans cette position, le bouchon 5 du tube 4 est en appui contre la butée fixe 35 et son fond en appui contre la butée réglable 36. Dans cette même position, la tige du vérin 24 est rétractée (flèche F2), l'aiguille de prélèvement 8 étant

lèvement effectué.

Par ailleurs, il n'est pas nécessaire de prévoir de moyens mécaniques puissants pour immobiliser temporairement le support de cassette, du fait que le prélèvement des tubes s'effectue, non pas dans la cassette maintenue sur le support, mais hors de la cassette.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites précédemment à titre d'exemple. Ainsi, les moyens de préhension peuvent comporter une ou plusieurs pinces de préhension pour saisir un ou plusieurs tubes à la fois dans une cassette.

Le support de cassette n'est pas obligatoirement un support monté à rotation autour d'un axe. Il peut s'agir d'un autre type de support assurant l'agitation des échantillons par basculement, retournement, ou encore rotation des tubes sur eux-mêmes.

Bien que l'on préfère que les tubes soient orientés avec leurs bouchons vers le bas pour le prélèvement, cette disposition n'est pas obligatoire, et il peut être envisagé que les tubes soient dirigés avec leurs bouchons vers le haut, l'aiguille de prélèvement étant alors située au-dessus du bouchon dans la position de prélèvement.

Il est à noter que les moyens d'actionnement assurant le déplacement des moyens de préhension par rapport au support et à la station de prélèvement ne sont pas non plus limités à la forme de réalisation décrite précédemment.

En variante, le support de cassette et la station de prélèvement peuvent être tous deux situés dans des emplacements fixes d'un analyseur hématologique, les moyens d'entraînement assurant alors le déplacement des moyens de préhension suivant des mouvements croisés ou orthogonaux.

Dans une autre variante, la station de prélèvement est dans un emplacement fixe d'un analyseur hématologique, tandis que le support de cassette est déplaçable dans cet analyseur hématologique, les moyens d'entraînement comprenant alors des premiers moyens pour déplacer le support de cassette suivant une direction généralement parallèle à la direction d'alignement des tubes dans les cassettes et des seconds moyens pour déplacer les moyens de préhension suivant une direction transversale à la direction de déplacement du support de cassette.

Les moyens de préhension peuvent s'approcher ou s'éloigner du ou de chaque tube choisi par un déplacement s'effectuant dans l'axe du tube et non transversalement à cet axe, comme dans la forme de réalisation décrite à titre d'exemple.

Il est envisageable également, dans le cas où le support de cassette est adapté pour recevoir une seule cassette, que les moyens de préhension traversent la cassette pour prendre un ou plusieurs tubes au passage et les amener à la station de prélèvement.

Quelle que soit la forme de réalisation choisie, les moyens d'actionnement peuvent être pilotés par un automate programmable ou tout autre moyen approprié.

Le dispositif de l'invention peut avantageusement être combiné à des moyens de transfert automatique pour charger les cassettes dans le support avant prélèvement et les extraire ensuite du support après prélèvement, comme enseigné par exemple dans la publication WO 93/25 885 déjà citée.

Le dispositif de l'invention trouve ainsi une application aux analyseurs hématologiques, tels que ceux utilisés dans les laboratoires, les échantillons prélevés étant ensuite mis au contact de réactifs appropriés à des fins d'analyse.

Revendications

1. Dispositif d'agitation et de prélèvement d'échantillons de produits sanguins dans des tubes (4) obturés par des bouchons (5) et regroupés dans des cassettes (3), comprenant un support de cassette (1) propre à maintenir et agiter au moins une cassette (3) chargée d'au moins un tube (4), ainsi qu'au moins une station de prélèvement (6) propre à percer le bouchon du tube pour prélever l'échantillon, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de préhension (9) propres à saisir et extraire au moins un tube choisi (4) situé dans un emplacement choisi d'une cassette choisie (3), maintenue sur le support (1); à amener le ou chaque tube choisi (4), sans l'agiter, jusqu'à la station de prélèvement (6) pour prélever un échantillon et à replacer le ou chaque tube choisi (4) à son emplacement dans la cassette, ainsi que des moyens d'entraînement (M, 29) pour déplacer les moyens de préhension (9).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement (M, 29) sont propres à déplacer les moyens de préhension (9) dans les quatre positions successives suivantes :
 - position de repos dans laquelle les moyens de préhension (9) sont éloignés du support de cassette (1);
 - position de prise dans laquelle les moyens de préhension (9) sont proches du ou de chaque tube choisi (4) et sont propres à être actionnés pour saisir le ou chaque tube choisi;
 - position de prélèvement dans laquelle les moyens de préhension (9) sont proches de la station de prélèvement (6) pour permettre le prélèvement du ou de chaque tube choisi (4); et
 - position de dépôt dans laquelle les moyens de préhension (9) sont proches du support de cassette (1) et actionnés pour libérer le ou chaque tube choisi (4) et le replacer dans la cassette (3).

18. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que la station de prélèvement (6) comprend une aiguille de prélèvement (8) déplaçable en translation et ayant une pointe propre à percer le bouchon (5) du tube choisi, une première butée (35) propre à former appui pour le bouchon (5) du tube en position de prélèvement, ainsi qu'une seconde butée (36) située en vis-à-vis de la première butée et propre à former appui pour le fond (51) du tube choisi, lorsque ce dernier est maintenu en position de prélèvement par les moyens de préhension. 5 10
19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que la seconde butée (36) est réglable pour s'adapter à la longueur (L1, L2, L3) du tube choisi, qui est en cours de prélèvement. 15
20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que la seconde butée (36) comprend un bloc en gradins (37) comportant des surfaces d'appui (48-1, 48-2 et 48-3) présentant un décalage longitudinal parallèlement à la direction de translation (ZZ) de l'aiguille de prélèvement (8) et un décalage latéral perpendiculairement à cette direction de translation de l'aiguille, le décalage longitudinal permettant aux surfaces d'appui (48-1, 48-2 et 48-3) de s'adapter à des tubes de différentes longueurs (L1, L2, L3). 20 25
21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que le bloc en gradins (37) est soumis à l'action d'une force élastique dirigée transversalement à la direction de translation (ZZ) de l'aiguille de prélèvement (8) et dans la direction du support de cassette (1), en sorte que la surface d'appui (48-3) qui est la plus proche de la surface d'appui (35) et qui correspond au tube de plus faible longueur (L3) soit située dans l'axe (ZZ) de l'aiguille de prélèvement (8). 30 35
22. Dispositif selon l'une des revendications 20 et 21, caractérisé en ce que le bloc en gradins (37) comporte trois surfaces d'appui (48-1, 48-2 et 48-3) dont les distances respectives par rapport à la première butée (35) correspondent à trois longueurs de tubes (L1, L2, L3). 40 45

50

55

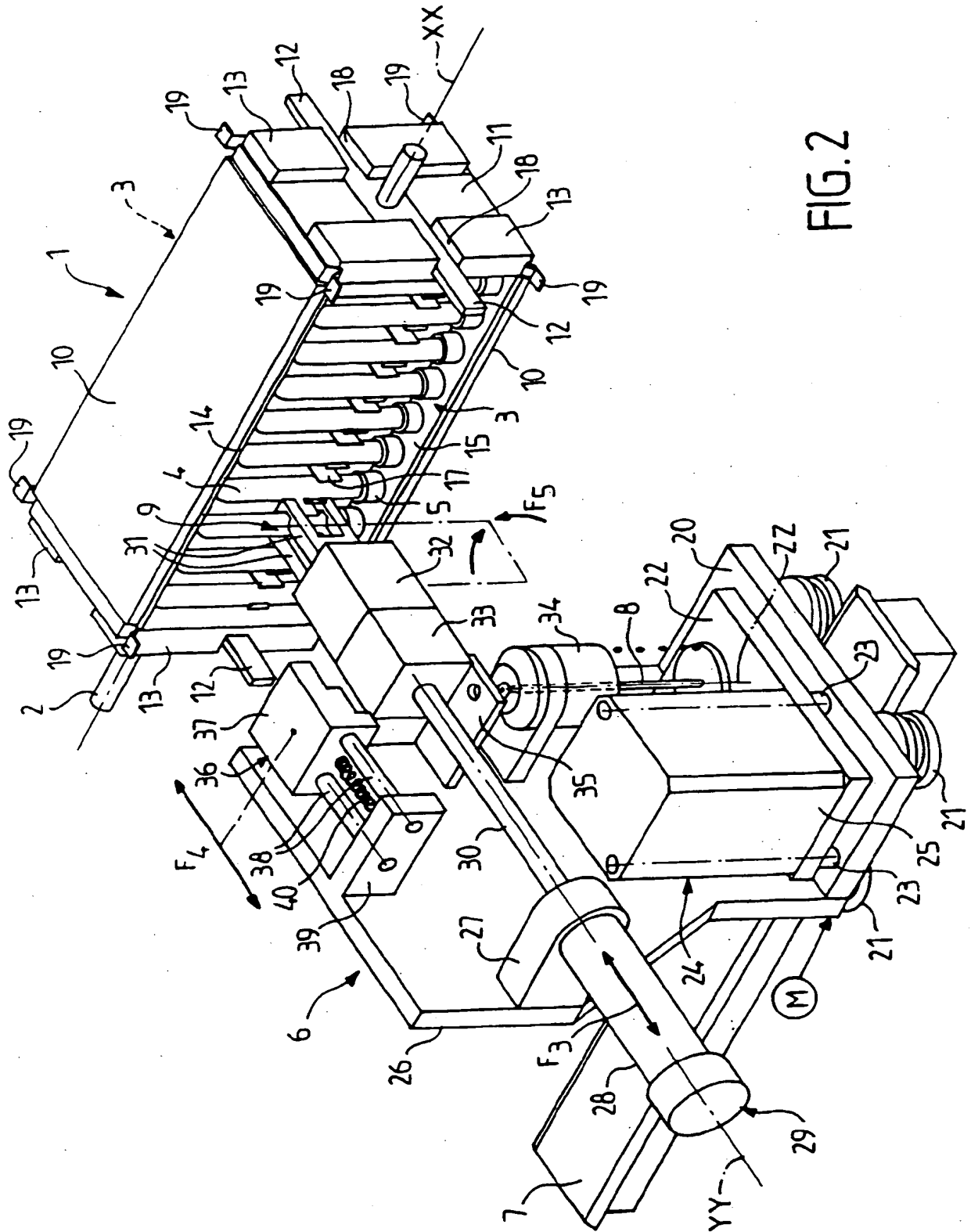
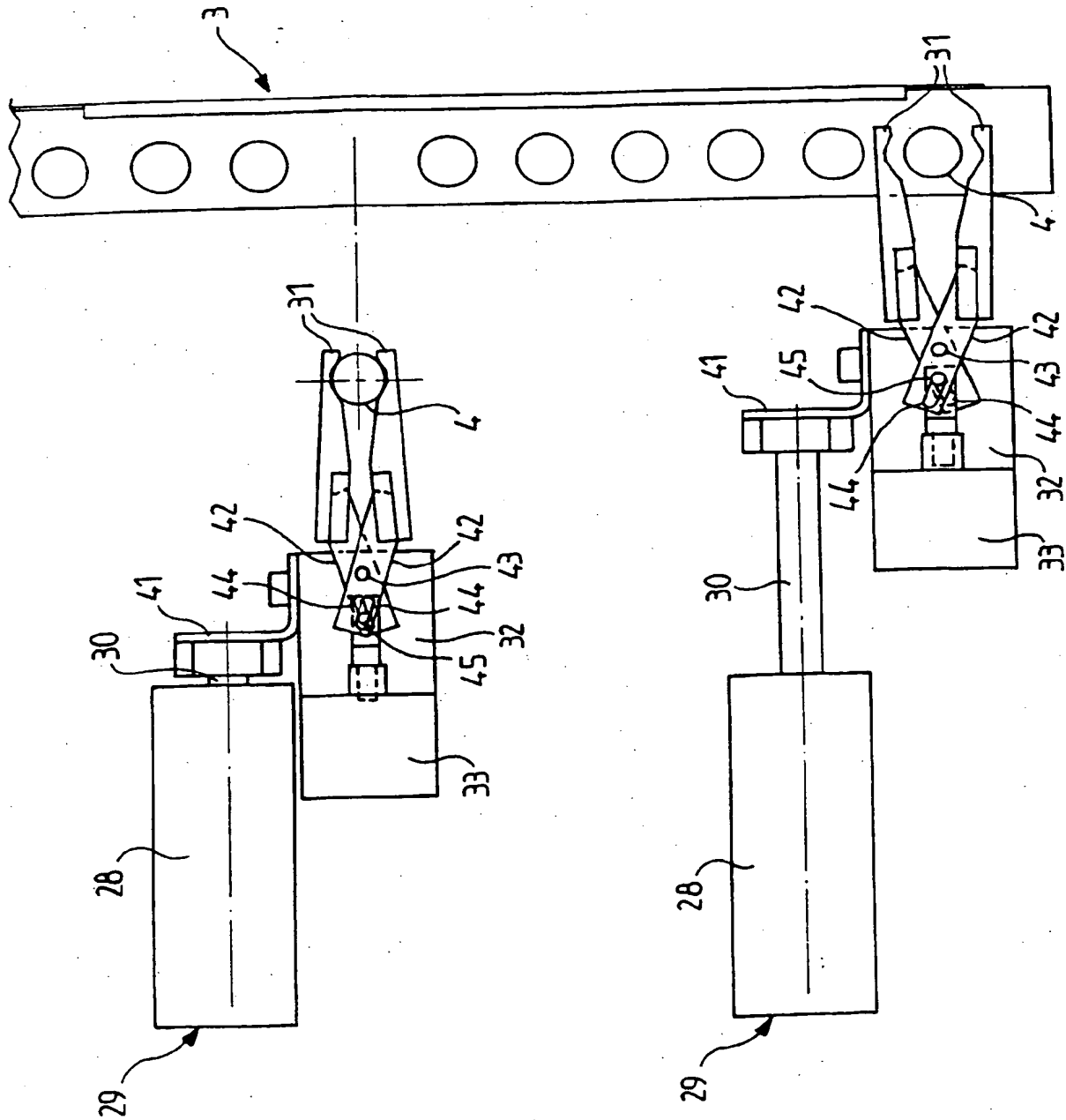


FIG. 2

FIG. 4



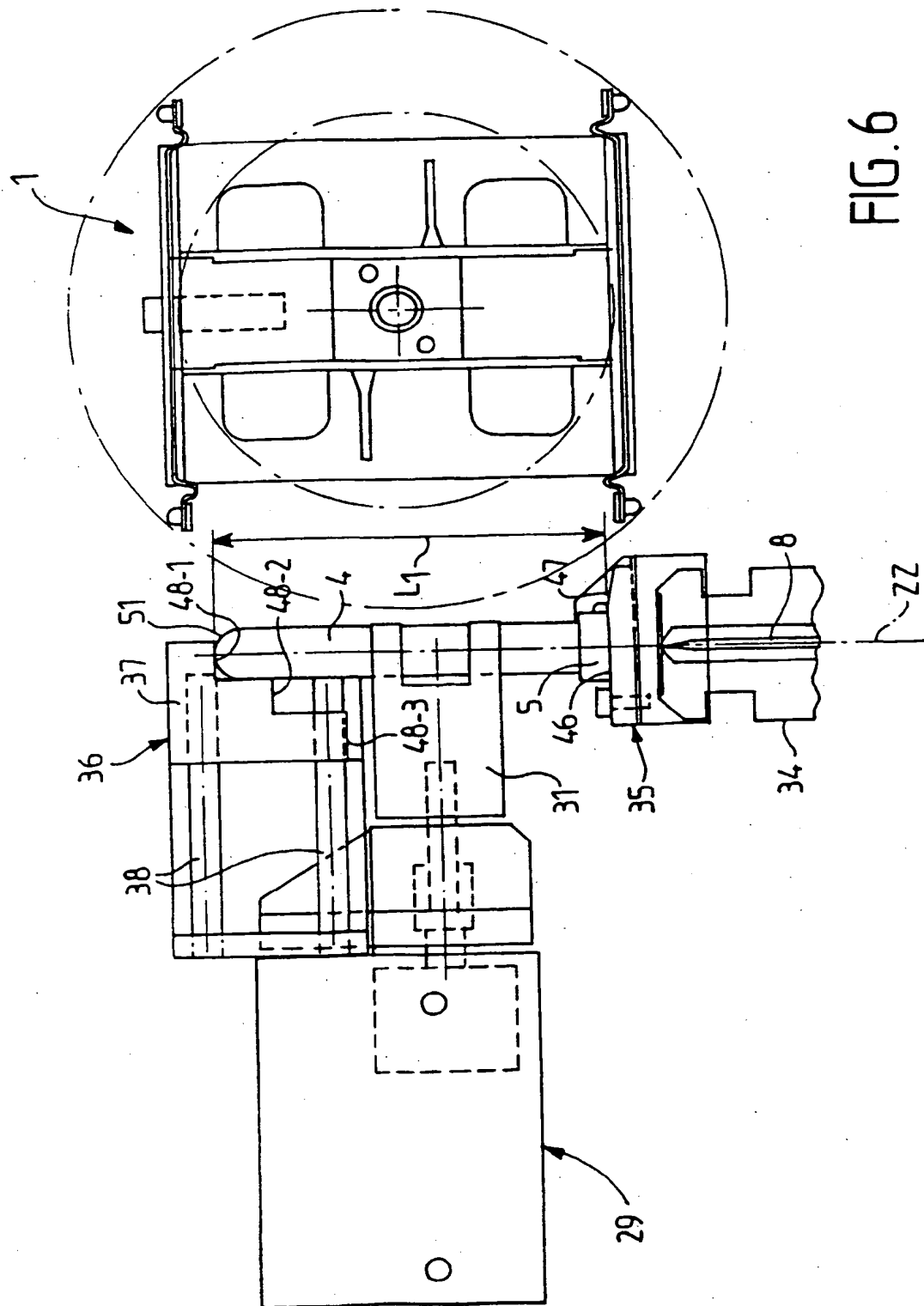


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 96 40 0234

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	WO-A-93 25885 (ABX) 23 Décembre 1993 * abrégé; figures *	1	G01N1/00 G01N35/04
D,A	US-A-4 921 676 (OTANI MASANORI) 1 Mai 1990 * le document en entier *	1,3	
A	DE-A-41 17 780 (DIE ERBEN DES VERSTORBENEN SCHÖNHUBER) 10 Février 1994 * revendication 1 *	1	
A	WO-A-92 05448 (ANAGEN LTD) 2 Avril 1992 * page 12, ligne 8 - page 16, ligne 26 *	1,3,7	
A	EP-A-0 557 828 (HORIBA LTD ; TAKARA SHUZO CO (JP)) 1 Septembre 1993 * colonne 4, ligne 29 - colonne 10, ligne 57; figures 1-3 *	1,3	
A	EP-A-0 581 984 (HEWLETT PACKARD GMBH) 9 Février 1994 * colonne 8, ligne 13 - colonne 9, ligne 7; figures 2,4 *	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G01N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 Avril 1996	Examineur Bindon, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons * : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 150 01.12 (P04C02)